

Mémoire de Maîtrise en médecine N°5614

**Fonctionnement moteur, émotionnel, et exécutif d'enfants
TDA-H lors de situations ludiques**

Etude comparative de deux jouets

**Motor, emotional, and executive functioning of ADHD
children during play situations**

Comparative study of two toys

Présenté par Maxime Jaren

**Sous la direction du Dr Michel Bader
Département de psychiatrie, SUPEA, CHUV**

**Expert : Dr Fabrice Brodard
Maître d'enseignement et de recherche
Institut de psychologie, UNIL**

Lausanne, le 15.02.2018

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement :

- le Dr. Michel Bader et le Dr Fabrice Brodard pour leurs précieux conseils et leur encadrement continu au cours ce travail de maîtrise universitaire
- ma famille et mon entourage proche qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de ce travail de master.

Résumé

Les troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité-impulsivité (TDA-H) sont les troubles neurocomportementaux les plus fréquents dans la population pédiatrique. Ces troubles ont un impact direct sur le fonctionnement cognitif, social, émotionnel et exécutif des enfants affectés. Le jeu fait partie des activités quotidiennes pouvant être perturbées par les symptômes du TDA-H. Il est reconnu par de nombreuses études que les activités ludiques jouent un rôle essentiel dans le développement de l'enfant. Toutefois, peu d'études cliniques se sont intéressées aux capacités ludiques des enfants ayant un TDA-H. Ce travail de master s'inscrit dans la démarche exploratoire d'une étude pilote observationnelle (incluant 9 enfants cliniques et 9 enfants contrôles âgés de 5 à 8 ans) qui a pour objectifs d'étudier et de comparer le fonctionnement et les capacités ludiques d'enfants cliniques ayant un TDA-H et d'enfants contrôles lors de situations ludiques filmées comportant l'emploi d'un jouet simple d'utilisation (« Kapla ») et d'un jouet récemment développé sollicitant davantage les fonctions exécutives (« Peaks »). Mon implication dans cette étude a consisté à analyser de manière randomisée les enregistrements vidéos des séquences ludiques de l'ensemble des participants à l'aide de grilles d'observations spécifiques. Dans un deuxième temps, les séquences ludiques d'un sujet contrôle et d'un sujet clinique ont été de nouveau analysées plus en détail. Les résultats de ces analyses montrent que les sujets cliniques ont par rapport aux enfants contrôles plus de difficultés à maîtriser leurs émotions et leurs comportements lors des consignes ludiques plus complexes sollicitant davantage les fonctions exécutives. L'utilisation du jouet Peaks qui sollicite plus les fonctions exécutives par rapport au jouet Kapla entraîne une augmentation des symptômes liés au TDA-H chez les enfants cliniques. Concernant les performances ludiques réalisées, les sujets cliniques ont tendance à présenter davantage de difficultés de planification, une moindre capacité de persévérance et à réaliser des constructions moins élaborées que celles des sujets contrôles lors des consignes ludiques plus complexes, en particulier lors de la séance de jeu Peaks.

Mots clefs : TDA-H, jeux, fonctions exécutives, capacités ludiques

Tables des matières

1. Introduction	5
2. Méthodologie	7
3. Résultats	10
4. Discussion	25
5. Conclusion	28
6. Bibliographie	30
7. Annexes :	
- A : grille d'observations Peaks	33
- B : grille d'observations Kapla	37
- C : résultats groupe clinique et contrôle	42
- D : résultats généraux sujets 3002 et 3008	49
- E : résultats scores d'attitudes spécifiques sujets 3002 et 3008	57

Introduction

Le trouble déficitaire de l'attention associé ou non à l'hyperactivité et l'impulsivité (TDA-H) est le trouble neurocomportemental le plus fréquent dans la population pédiatrique ⁽¹⁾. La prévalence actuelle des TDA-H est de 5 à 10% chez les enfants ⁽²⁾ et de 4% chez des adultes ⁽³⁾. Ce trouble touche globalement plus souvent les individus de sexe masculin bien que sa prévalence soit probablement sous-estimée chez les individus de sexe féminin.

Selon la 5^{ème} édition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-V), il est nécessaire pour que les critères diagnostiques soient remplis que les symptômes d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité persistent depuis minimum six mois et perturbent le développement, le fonctionnement social et académique ou les activités quotidiennes des individus affectés. Le DSM-IV distingue trois sous types de TDA-H selon le degré de présence des symptômes énoncés ci-dessus: un sous type où prédomine l'inattention, un autre où les symptômes d'hyperactivité-impulsivité sont les plus fréquents, et un dernier dit « combiné » caractérisé par la présence de symptômes d'hyperactivité-impulsivité et d'inattention. Certaines études ont montré que les garçons présentent plus fréquemment des symptômes d'hyperactivité-impulsivité et les filles davantage des symptômes d'inattention ⁽⁴⁾.

Les causes du TDA-H sont complexes et encore partiellement comprises, incluant la présence de facteurs génétiques, neurobiologiques, et environnementaux.

Il existe une grande hétérogénéité de présentations cliniques du TDA-H inhérente aux différents profils diagnostiques mentionnés ci-dessus et aux comorbidités psychiatriques fréquemment associées à ce trouble ⁽⁵⁾. Les enfants ayant un TDA-H présentent en effet un risque accru de développer au cours de leur vie des comorbidités psychiatriques telles que des troubles oppositionnels, des troubles des conduites, des troubles de l'humeur, des troubles anxieux, et des troubles des apprentissages ^(6,7).

La prise en charge du TDA-H est multidisciplinaire. Elle inclue des mesures thérapeutiques médicamenteuses, psychothérapeutiques, des stratégies de coaching, des interventions psychosociales et pédagogiques ainsi que des interventions neurocognitives.

Le jeu est une activité essentielle qui contribue et promeut le développement des capacités intellectuelles, sociales, émotionnelles, et motrices des enfants ⁽⁸⁾. A travers le jeu, les enfants ont l'opportunité de développer leur imagination et leur créativité, de partager leurs idées, de prendre des décisions, de résoudre des problèmes, de comprendre et d'apprendre à gérer leurs émotions lors de diverses situations ^{(9), (10)}.

Lorsqu'ils jouent, les enfants ayant un TDA-H manifestent plus fréquemment des comportements négatifs (perturbation du jeu, non-respect des règles) ⁽¹¹⁾. Ils sont plus susceptibles d'être agités, irrités, et de présenter des réactions émotionnelles exagérées par rapport au contexte ⁽¹²⁾. Ils ont d'avantage de difficultés à identifier les émotions et les points de vue des autres ⁽¹³⁾ et ont tendance à préférer les jeux individuels ne comportant pas de règles implicites ^{(14), (15)}. Ces difficultés font généralement obstacle à l'établissement de relations amicales durables et ont pour conséquence un risque accru de rejet social par les autres enfants ^{(16), (17)}. Le rejet social dans l'enfance est associé à la solitude, une pauvre estime de soi, une diminution des performances scolaires, et un risque accru de délinquance juvénile ⁽¹⁸⁾. Il peut également s'avérer compliqué pour les parents d'enfants ayant un TDA-H de partager des moments de jeux avec leur enfant au vu des symptômes et des comportements cités ci-dessus.

Ce travail de master s'inscrit dans le cadre d'une étude pilote observationnelle visant investiguer lors de situations ludiques si les enfants ayant un TDA-H présentent des différences significatives de

fonctionnement moteur, émotionnel et exécutif par rapport à des enfants de la population générale. Les situations ludiques comportent l'utilisation de deux jouets de construction : le jouet « Kapla » et le jouet pilote « Peaks » dont l'utilisation sollicite davantage les fonctions exécutives et motrices.

L'hypothèse principale de cette étude est que les enfants avec un TDA-H présentent des difficultés significativement plus importantes que leurs pairs contrôles quand les consignes de jeu deviennent plus complexes et lorsque les fonctions exécutives sont davantage sollicitées.

La seconde hypothèse de cette étude pilote est que l'utilisation d'un jouet de construction sollicitant plus les fonctions exécutives (Peaks) entraîne une augmentation des symptômes liés au TDA-H et des difficultés d'exécution de consignes ludiques par rapport à un jouet de construction de conception plus simple (Kapla) chez des enfants ayant un TDA-H par rapport à des enfants contrôles.

Méthodologie

Recrutements des participants

L'étude pilote observationnelle a inclus 9 enfants ayant un TDA-H pour le groupe clinique, et 9 enfants ne souffrant d'aucun trouble particulier pour le groupe contrôle. Les participants étaient âgés de 5 à 8 ans. Les sujets TDA-H ont été adressés par des pédiatres, des pédopsychiatres, des psychologues des cantons de Vaud et de Fribourg, et par l'association de parents ayant des enfants TDA-H de Suisse-romande (ASPEDAH). Les enfants du groupe contrôle ont quant à eux été recrutés à travers des annonces présentes dans des cabinets de pédiatres et de médecins généralistes ainsi que sur le site internet du CHUV.

La sélection des sujets ayant un TDA-H et des enfants du groupe contrôle a été réalisée selon les critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude pilote.

Critères d'inclusion des sujets cliniques :

1. Diagnostic de TDA-H
2. Âge entre 5 et 8 ans de chaque sexe
3. Quotient intellectuel > 85

Critères d'exclusion des sujets contrôles :

1. Présence d'un trouble psychiatrique
2. Sujet contrôle ayant suivi – ou suivant – un traitement d'ergothérapie et/ou de psychomotricité ainsi qu'un cadre thérapeutique d'intervention psychothérapeutique.
3. Manque de motivation de l'enfant à participer à l'étude.

Critères d'exclusion des sujets cliniques :

1. Diagnostic clinique d'un syndrome autistique, d'un syndrome d'Asperger, de psychose, d'un trouble oppositionnel du comportement suffisamment important pour nécessiter un traitement séparé.
2. Tics chroniques importants ou syndrome de Tourette.
3. Trouble neurologique ou somatique majeur.
4. Hyperthyroïdie ou hypothyroïdie.
5. Handicap moteur ou sensoriel limitant l'utilisation des jouets.
6. Patient et sujet contrôle que l'investigateur estimerait ne pas être capable de participer à l'étude.
7. Patient ayant suivi – ou suivant – un traitement d'ergothérapie et/ou de psychomotricité ainsi qu'un cadre thérapeutique d'intervention psychothérapeutique.
8. Patient avec un TDA-H traité pharmacologiquement avant le début de l'étude (p.ex. psychostimulants comme le méthylphénidate, la lisdexamfétamine dimesylate, l'atomoxétine, la guanfacine).
9. Manque de motivation de l'enfant à participer à l'étude.

La présence des comorbidités, comme un trouble dépressif majeur, un trouble oppositionnel du comportement, un trouble des conduites, des troubles internalisant, ou des troubles spécifiques des apprentissages, ne conduisait pas à une exclusion à la condition que le TDA-H restait le diagnostic prioritaire.

Évaluations cliniques et méthodes diagnostiques

Les parents des participants ont rempli plusieurs questionnaires investiguant les symptômes liés au TDA-H, le fonctionnement quotidien de l'enfant (Conners et BRIEF) et les comportements de l'enfant (CBCL, C-UPPS-P et SDQ) afin de préciser les différents symptômes présents lors d'un déficit d'attention

avec ou sans hyperactivité et impulsivité et de mieux identifier les difficultés rencontrées au quotidien. Les différents questionnaires ont été analysés par le Dr Michel Bader pour évaluer la participation des enfants à l'étude. Les participants ont ensuite individuellement été convoqués pour un rendez-vous à l'unité de recherche du SUPEA du CHUV pour confirmer les critères d'inclusion et d'exclusion. Les participants ont ensuite passé des tests psychologiques (le WIPSI et WISC-IV) afin d'exclure un niveau intellectuel n'entrant pas dans les critères d'inclusion de l'étude et de préciser les profils cognitifs des sujets de l'étude. Ces tests ont été réalisés par des étudiantes en Master de psychologie à la Consultation de Psychologie de l'UNIL. Les 30 à 45 minutes restantes étaient consacrées aux séances de jeux avec le jouet « Peaks » et le jouet « Kapla ».

Jouet Peaks

Peaks est un prototype de jouet créé par le Dr Michel Bader et le designer Hansel Schloupt dont l'utilisation sollicite davantage les fonctions exécutives (attention, mémoire de travail, planification, prise de décision, autocontrôle, gestion des émotions) et les capacités motrices (coordination, motricité fine) comparé au jeu de construction Kapla.

Ce jouet est adapté aux enfants dès 3 ans, contient au total 48 pièces dont 12 plateaux en bois et 36 cônes en caoutchouc. Chaque pièce en bois est de taille et de forme différente et il y a trois tailles de cônes, chacune de couleur spécifique. Les plus petits sont les bleus, les jaunes sont de taille moyenne, et les plus grands sont rouges.



Photographie du jeu Peaks

Jouet Kapla

Le jeu Kapla est un jeu de construction qui compte 40 pièces de jeu, des planchettes en bois de forme rectangulaire. Ce jeu est commercialisé et adapté pour les enfants dès 3 ans.



Photographie du jouet Kapla

Déroulement des séances de jeux

Une séance de jeu a été organisée pour chaque jouet (« Peaks » ; « Kapla ») et filmée afin de faciliter l'analyse des différents paramètres observés. Chaque séance de jeu comportait 4 consignes et avait une durée maximale de 24 minutes.

La première consigne est commune aux deux jouets et consiste à réaliser une construction libre :

- 1^{ère} consigne : « Construis ce que tu veux avec les éléments du jouet dont tu disposes. »

Les trois consignes suivantes sont de difficulté croissante et consistent à réaliser des constructions de plus en plus complexes d'une consigne à l'autre :

Jouet Peaks :

- 2^{ème} consigne : « Construis la tour la plus haute que tu peux. Pour se faire tu dois utiliser au moins trois cônes de la même taille pour poser le premier plateau dessus. Et ainsi de suite. »
- 3^{ème} consigne : « Construis deux tours, les plus hautes possibles, avec une passerelle entre les deux, en mettant au moins trois cônes de la même taille par étage. »
- 4^{ème} consigne : « Construis au moins deux tours reliées par des passerelles. Tu dois utiliser obligatoirement deux à trois cônes différents par étage de chaque tour. »

Jeu Kapla :

- 2^{ème} consigne : « Construis une tour la plus haute possible que tu peux. »
- 3^{ème} consigne : « Construis deux tours, les plus hautes possibles, avec une passerelle entre les deux. »
- 4^{ème} consigne : « Construis deux tours reliées par au moins trois passerelles. »

Méthodes d'analyse des séquences ludiques

a) Grilles d'observations

Les séances de jeux filmées ont été analysées à l'aide de grilles d'observations. Ces dernières décrivent les attitudes et les performances motrices des enfants lors de chaque consigne et de manière plus générale au cours de l'ensemble de la séquence ludique (cf annexe A et B).

Mon implication dans cette étude pilote a consisté dans un premier temps à compléter et finaliser les grilles d'observations après discussion avec le Dr Michel Bader puis à analyser les séquences vidéos des participants de l'étude de manière randomisée en ne connaissant pas le groupe d'appartenance des différents participants (groupe clinique ou contrôle). Afin de faciliter l'analyse des résultats, la grille d'observation a été transposée du format Word au format Excel, et les informations incluses ont été codées sous la forme de chiffres (1 = oui, 0 = non).

b) Scores d'attitudes

Dans un deuxième temps, mon travail a consisté à analyser et à comparer une seconde fois les enregistrements vidéos d'un sujet clinique (n°3008) et d'un sujet contrôle (n°3002) qui ont été sélectionnés en tenant compte de leur implication dans la démarche exploratoire de cette étude pilote. Cette seconde analyse s'est concentrée principalement sur l'observation des symptômes et des comportements liés au TDA-H. Il a pour cela été nécessaire de définir des scores afin de quantifier certains comportements en lien avec la persévérance, l'impulsivité, l'attention et l'attitude corporelle (cf annexe E).

c) Présentation des résultats

Les résultats seront présentés selon deux axes d'analyse : l'axe « attitudes », décrivant l'ensemble des comportements, des processus cognitifs, et des émotions observés ; et l'axe « performance », renseignant sur les capacités motrices (coordination motrice, motricité fine) et les paramètres liés à la réussite ou non des objectifs demandés (objectif atteint ou pas, difficultés de planification, complexité d'organisation des constructions). Ils seront en général présentés sous la forme d'histogrammes permettant de comparer systématiquement le groupe contrôle au groupe clinique.

Aspects déontologiques

Ce travail de master s'inscrit dans le cadre d'une étude pilote observationnelle qui a été soumise et acceptée par la commission d'éthique cantonale de recherche de l'Université de Lausanne et de la Faculté de biologie de médecine de Lausanne le 20 septembre 2017.

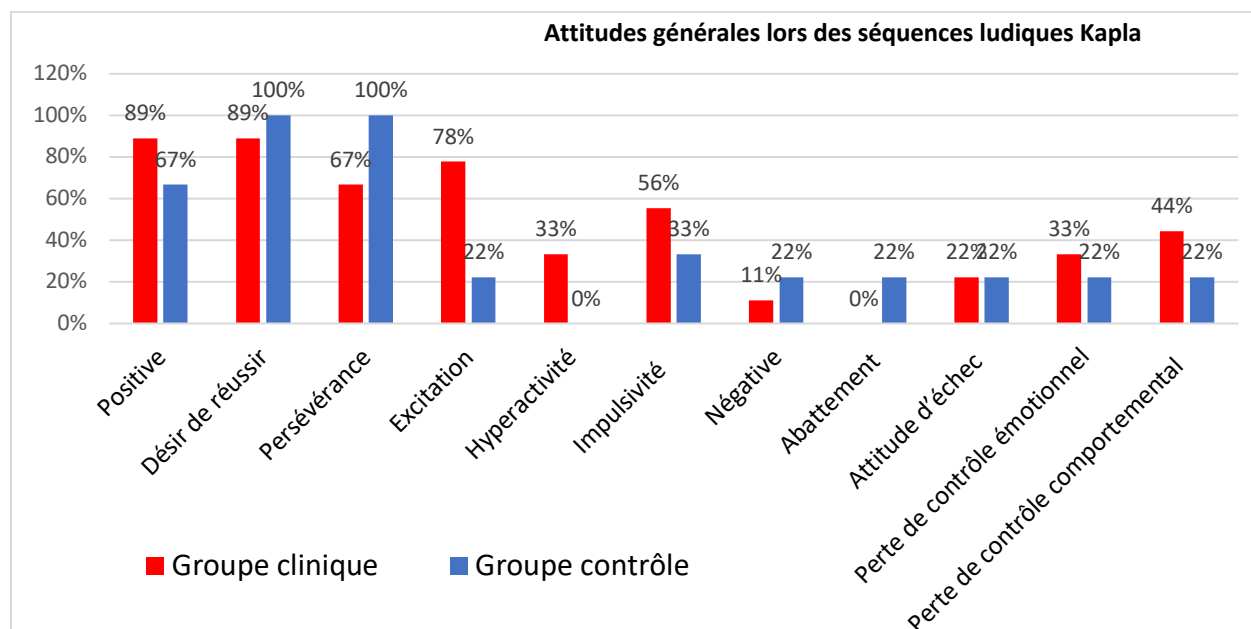
Chaque enfant a participé sur une base volontaire et un consentement éclairé signé a été requis auprès des parents après un minimum de 24 heures de réflexion. Les parents et/ou leur enfant étaient libres de quitter l'étude pilote à tout moment. Un feedback concernant l'évaluation psychologique passée lors du premier rendez-vous a été donnée aux parents des participants. Les parents ont eu la garantie d'être informés oralement et par écrit par le Dr Michel Bader en cas de découverte de trouble(s) jusque-là inconnu(s) chez leur(s) enfant(s) lors de l'étude. L'ensemble des données personnelles recueillies au cours de cette étude pilote sont strictement confidentielles et soumises au secret professionnel des différents investigateurs de l'étude.

Résultats

I) Résultats généraux : groupe contrôle et groupe clinique

1) Attitudes générales et corporelles des enfants durant l'ensemble des consignes

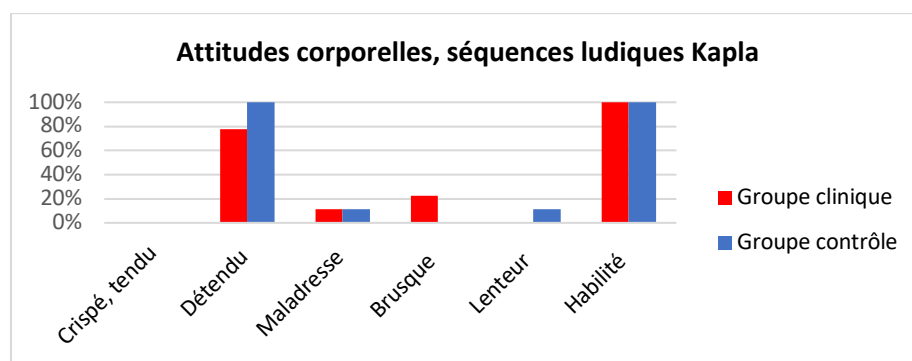
a) Jouet Kapla



Différences d'attitudes générales durant la séance ludique Kapla entre les enfants du groupe contrôle et du groupe clinique. Axe des ordonnées : pourcentages de sujets ayant présenté ces attitudes.

Les résultats ci-dessus permettent d'observer plusieurs différences entre le groupe contrôle et le groupe clinique. On remarque que le degré d'excitation et d'agitation motrice sont beaucoup plus importants chez les sujets cliniques. En comparaison avec les sujets contrôle, on note également un taux de pertes de contrôles comportementaux deux fois plus élevé chez les sujets cliniques. Ces derniers sont plus impulsifs et font preuve de moins de persévérance que les enfants du groupe contrôle. Au cours des séquences ludiques avec le jouet Kapla, les sujets cliniques ont également légèrement plus souvent perdu le contrôle de leurs émotions.

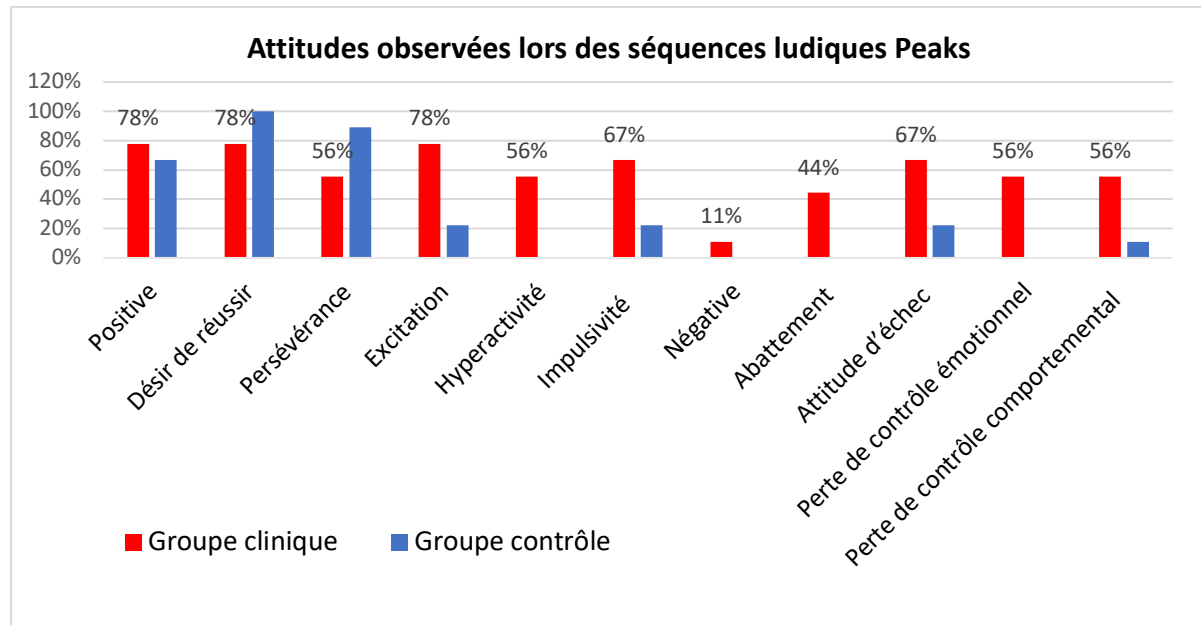
Les sujets du groupe contrôle manifestent plus fréquemment des attitudes « abattues » face aux difficultés rencontrées, mais leur taux d'attitudes d'échec ou d'abandon est identique à celui du groupe clinique.



Différences d'attitudes corporelles durant la séance de jeu Kapla entre les enfants du groupe contrôle et du groupe clinique.

Durant la séance de jeu Kapla, les sujets cliniques donnent l'impression d'être légèrement moins détendus et parfois plus brusques que les sujets contrôles. Le niveau d'habilité motrice est globalement similaire entre les deux groupes d'enfants.

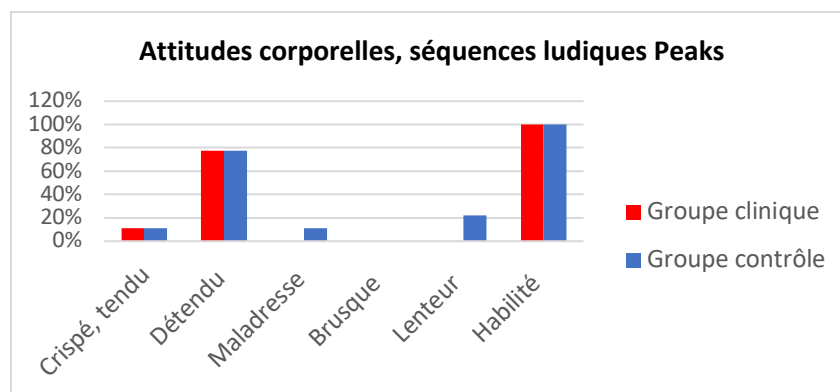
b) Jouet Peaks



Différences d'attitudes générales durant la séance de jeu Peaks entre les enfants du groupe contrôle et du groupe clinique. Axe des ordonnées : % de sujets ayant présentés cette attitude.

D'après les résultats ci-dessus, on observe durant la séquence ludique Peaks une nette différence d'attitudes entre le groupe contrôle et le groupe clinique, en augmentation par rapport à la séance de jeu Kapla. En effet, on remarque pour le groupe clinique une majoration de l'agitation motrice (56% vs 33%), du nombre d'attitudes impulsives, d'attitudes d'échec (67% vs 22%) et d'abattement, associée à une hausse du nombre de pertes du contrôle émotionnel et comportemental. Les sujets cliniques ont également fait preuve d'une moindre persévérance comparée à la séquence ludique Kapla et au groupe contrôle.

Chez les sujets contrôles, on ne constate pas de telles modifications des attitudes observées entre l'utilisation des deux jouets. Au contraire, on observe une diminution du nombre d'attitudes impulsives, et du nombre de pertes du contrôle émotionnel et comportemental.



Histogramme illustrant les différences d'attitudes corporelles des sujets cliniques et contrôles lors de la séance de jeu Peaks.

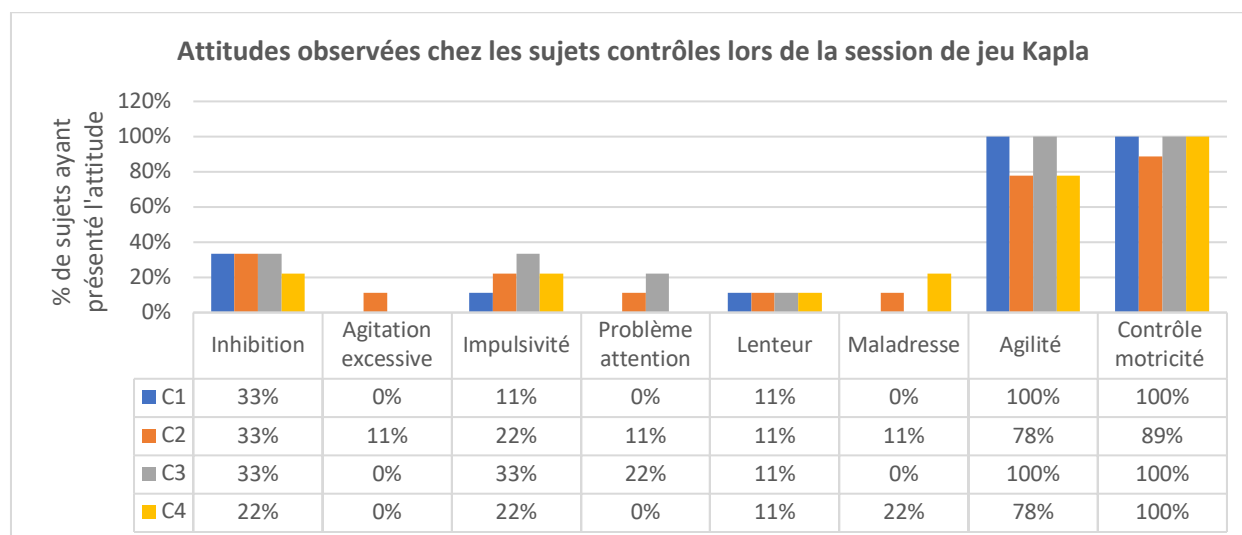
Comme pour la séance ludique avec le jouet Kapla, peu de différences sont observées entre les deux groupes.

Les deux groupes présentent une très légère augmentation d'attitudes corporelles « crispées ».

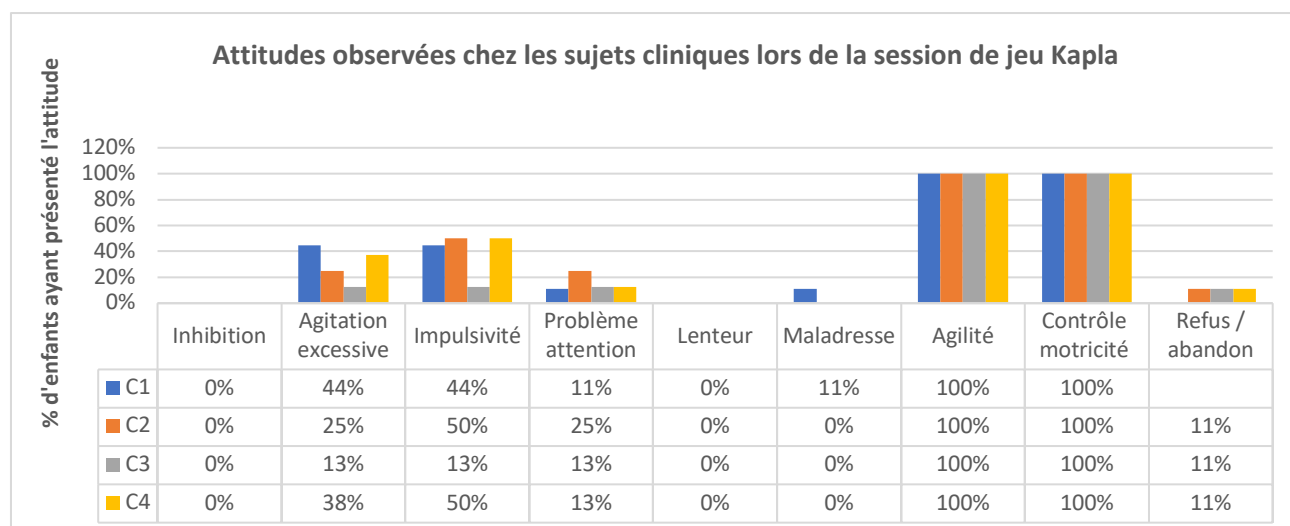
Les sujets du groupe contrôle ont légèrement moins d'attitudes corporelles « détendues », un enfant donne l'impression d'être maladroit, et un ou plusieurs enfants d'être lents.

2) Attitudes par consigne : groupe contrôle et groupe clinique

a) Jouet Kapla



Histogramme illustrant le % de sujets contrôles ayant présenté ces attitudes selon les consignes.

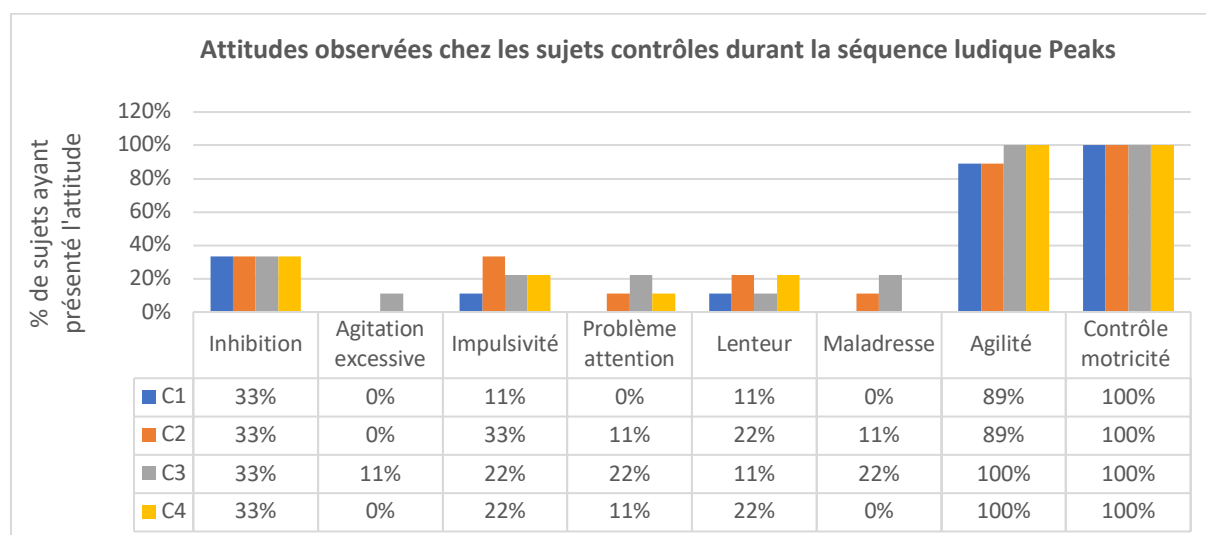


Histogramme illustrant le % de sujets cliniques ayant présenté ces attitudes selon les consignes.

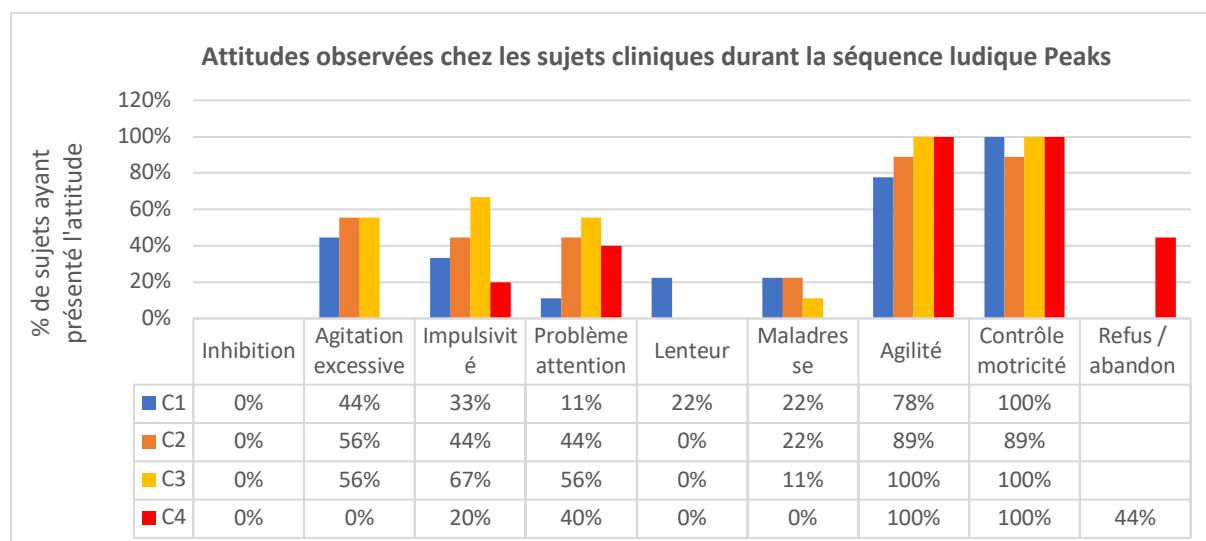
De manière générale on observe plus fréquemment des attitudes inhibées au sein du groupe contrôles, certains enfants étant plus réservés dans leur interaction avec l'adulte et dans l'expression de leurs émotions. Concernant l'évaluation des capacités motrices (lenteur, maladresse, agilité, contrôle de la motricité), on observe peu de différences significatives entre les deux groupes d'enfants, tous ayant été considérés comme agiles et ne présentant pas de troubles moteurs particuliers lors de la séance de jeu. L'agitation motrice et les comportements impulsifs sont cependant plus fréquemment observés chez les sujets cliniques. Les problèmes d'attention sont présents de manière

plus constante au fil de la séquence ludique chez les enfants du groupe clinique. On peut également observer qu'un enfant du groupe clinique a refusé de participer aux trois dernières consignes. Les différences les plus importantes constatées entre le groupe clinique et contrôle concernent donc le degré d'inhibition, le niveau d'agitation psychomotrice, d'impulsivité et la capacité d'attention.

b) Jeu Peaks



Histogramme illustrant le % de sujets contrôles ayant présenté ces attitudes selon les consignes.



Histogramme illustrant le % de sujets cliniques ayant présenté ces attitudes selon les consignes.

Groupe contrôle

En comparaison avec le jouet Kapla, on observe peu de différences concernant les attitudes observées. On note une légère augmentation du pourcentage d'enfants ayant été considérés « lents » dans l'exécution de leurs gestes.

Groupe clinique

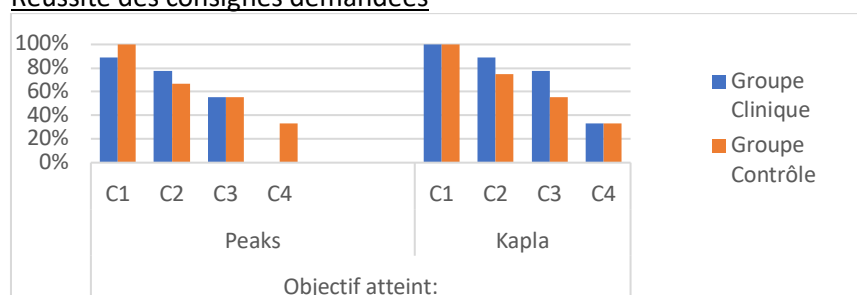
On peut remarquer une augmentation croissante de la prévalence des symptômes liés au TDA-H au fil de l'augmentation de la complexité des consignes. Les enfants du groupe clinique sont particulièrement plus agités et manifestent davantage de problèmes d'attention, d'impulsivité par rapport aux enfants du groupe contrôle et à la séance ludique Kapla. De plus, on note une légère augmentation du nombre d'actions maladroites associée à un niveau moindre d'agilité.

Il est intéressant de confronter ces résultats à ceux de la 4^{ème} consigne (C4). Quatre enfants sur neuf ont abandonné à la 4^{ème} consigne. Parmi les cinq enfants restant, on note une prévalence moins importante des attitudes d'impulsivité et des problèmes d'attention en comparaison aux consignes 2 et 3.

3) Résultats des performances ludiques réalisées

Plusieurs paramètres ont été analysés pour caractériser la performance ludique des participants. Parmi eux, le fait que l'objectif ait été atteint, le niveau d'organisation des constructions réalisées, la présence ou non de difficultés de planification.

Réussite des consignes demandées

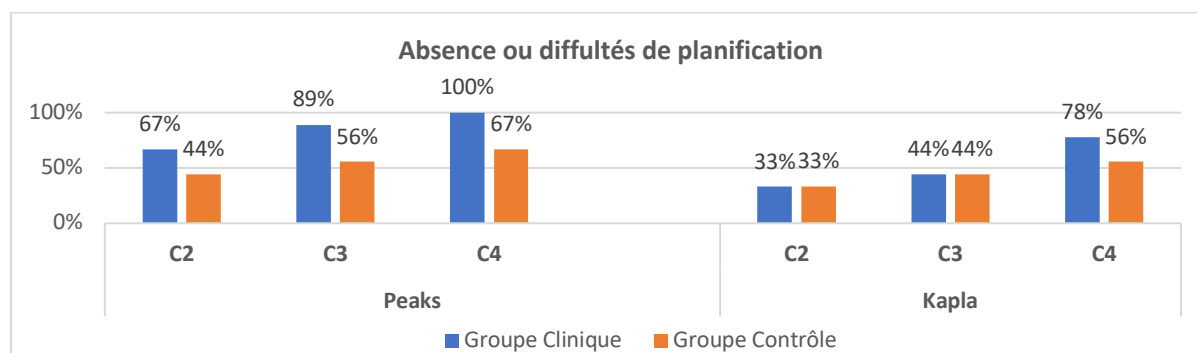


Histogramme illustrant le pourcentage de participants ayant réussi les consignes de jeu demandées.

De manière générale, le pourcentage de participants atteignant l'objectif demandé diminue avec la difficulté croissante des consignes quel que soit le groupe de participants considéré. Avec le jouet Kapla, en comparaison au groupe contrôle, le groupe clinique obtient un score de réussite identique pour les consignes 1 et 4 mais supérieur pour les consignes 2 et 3. Par contre pour le jouet Peaks, aucun enfant du groupe clinique ne réussit la consigne 4 alors qu'un tiers des enfants du groupe contrôle y parviennent.

Absence ou difficultés de planification

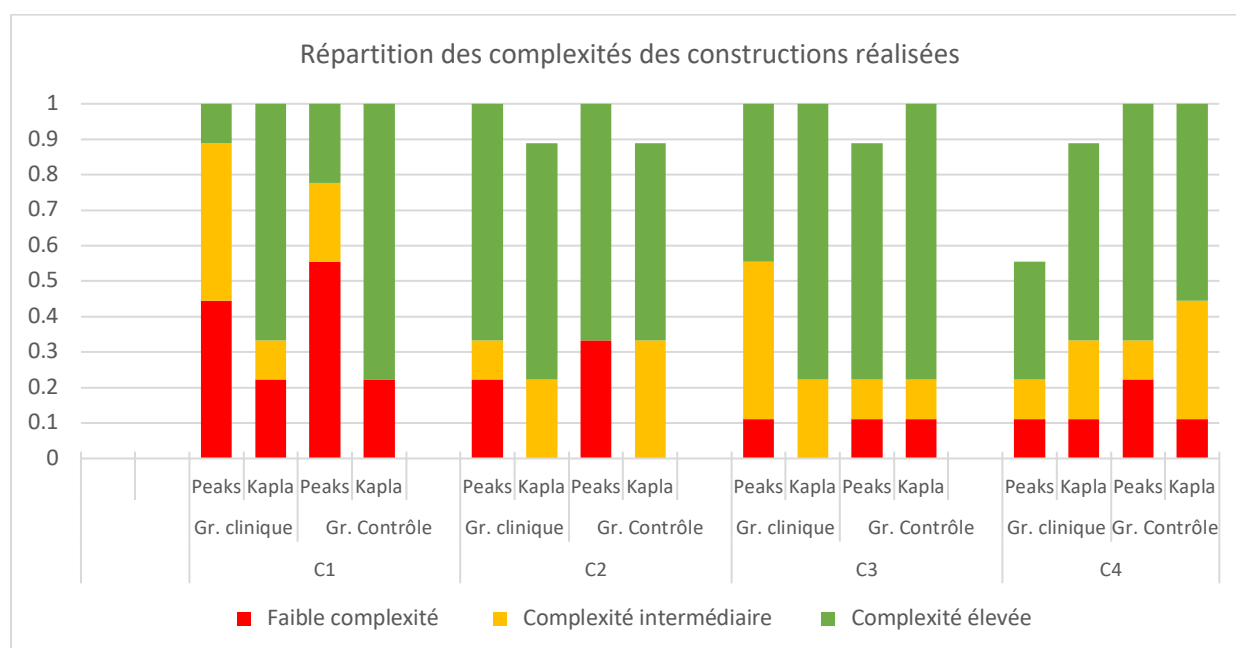
L'histogramme ci-dessous illustre la fréquence des difficultés de planification rencontrées au cours des séquences ludiques Peaks et Kapla entre le groupe clinique et le groupe contrôle.



Pour les deux groupes de participants, les difficultés de planification sont plus souvent rencontrées avec le jouet Peaks et augmentent progressivement de la consigne 2 à 4 avec l'augmentation du niveau de complexité des tâches à effectuer. On remarque que ces difficultés sont plus fréquentes chez les sujets cliniques pour l'ensemble des consignes du jouet Peaks.

Pour le jouet Kapla, les enfants du groupe contrôle et du groupe clinique présentent le même taux de difficultés de planification excepté pour la dernière consigne où les sujets cliniques rencontrent plus de difficultés à planifier leur construction.

Niveaux d'organisation des constructions réalisées



L'histogramme ci-dessus illustre la répartition des complexités des constructions pour chaque consigne des séquences ludiques Peaks et Kapla.

Jouet Peaks

Consignes 1 et 2 : la complexité des constructions réalisées est légèrement supérieure au sein du groupe clinique. On observe en effet un nombre inférieur de constructions de faible complexité dans le groupe clinique par rapport au groupe contrôle. La tendance s'inverse à partir de la 3^{ème} consigne.

Consigne 3 : on remarque une différence plus importante entre le groupe clinique et le groupe contrôle : la complexité des constructions est supérieure chez les sujets contrôles avec une majorité de constructions de complexité élevée tandis que les constructions des sujets cliniques sont d'organisation plus simples, principalement de complexité intermédiaire.

Consigne 4 : quatre participants sur neuf du groupe clinique ont abandonné ou refusé de réaliser la consigne. Sur les cinq constructions réalisées, trois sont de complexité élevée, une de complexité intermédiaire et la dernière de faible complexité. La majorité des constructions des sujets contrôles sont quant à elles de complexité élevée.

Jouet Kapla : il n'y a pas de différence significative du niveau de complexité des constructions réalisées entre le groupe clinique et le groupe contrôle.

II) Analyse détaillée d'un sujet clinique et d'un sujet contrôle

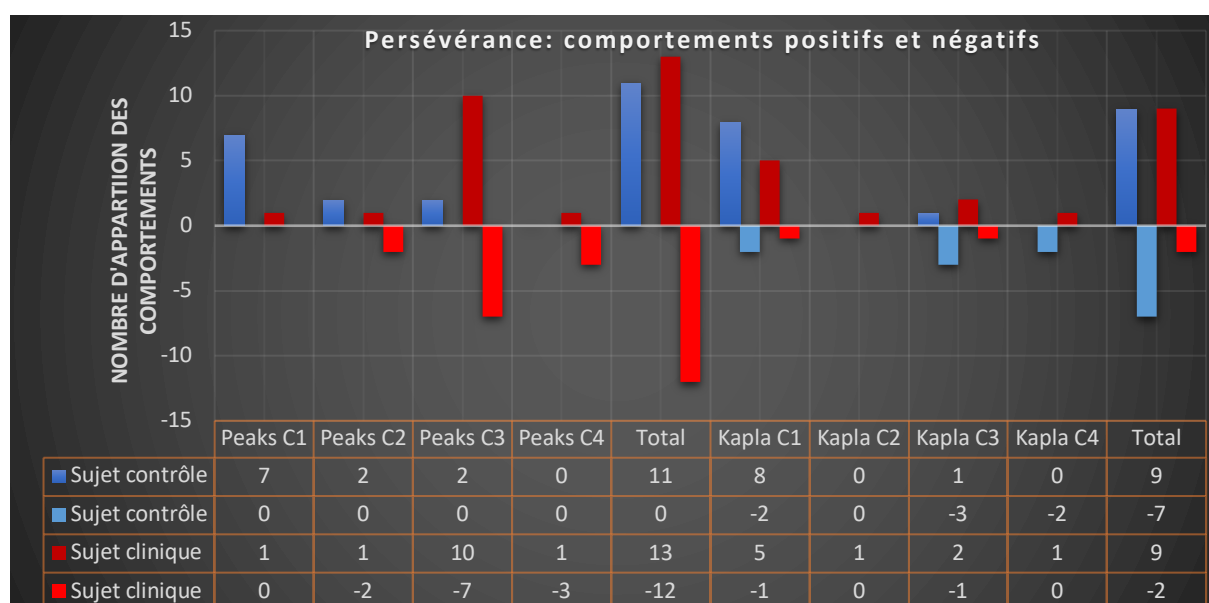
Les résultats ci-dessus montrent que les principales différences entre les enfants des groupes clinique et contrôle concernent surtout les attitudes d'impulsivité, d'hyperactivité, les problèmes d'attention, et le degré de persévérance. Les enregistrements vidéos d'un sujet clinique et d'un sujet contrôle ont donc été analysés une seconde fois via l'utilisation de scores d'attitudes plus précis. Le sujet contrôle est un garçon, et le sujet clinique une fille. Tous les deux sont âgés de 6 ans. Remarque : l'ordre des séances de jeux n'a pas été le même pour le sujet clinique et le sujet contrôle. Le sujet contrôle a commencé à jouer avec le jouet Kapla et le sujet clinique avec le jouet Peaks.

1) Scores d'attitudes

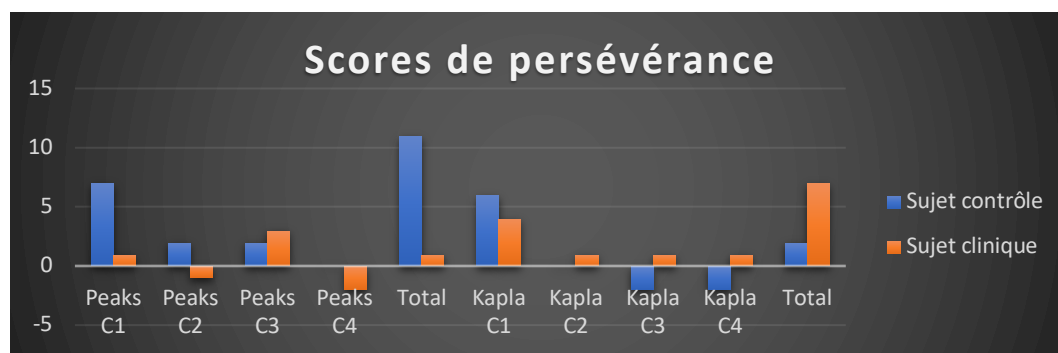
Les résultats présentés ci-dessous sont basés sur l'établissement de scores liés à des comportements ayant été fréquemment observés et analysés lors des séquences ludiques. Ces scores ont pour but de permettre une analyse plus fine des attitudes de persévérance, d'impulsivité, d'inattention et de la motricité des enfants des groupes contrôle et clinique.

Évaluation de la persévérance

L'évaluation de la persévérance a été réalisée en quantifiant l'apparition de comportements « positifs » et « négatifs ». Chaque nouvel essai après qu'une partie ou l'ensemble de la construction s'écroule a été considéré comme un comportement positif. Les comportements négatifs correspondaient aux différents signes de découragement observés face aux difficultés rencontrées (soupirs, mimiques de désespoir, abattement, plaintes, abandon de la tâche). Le score de persévérance a ensuite été établi en additionnant le nombre de comportements négatifs et positifs observés. Il est important de mentionner que ce codage est particulièrement délicat et subjectif. Ces résultats s'inscrivent dans une démarche exploratoire qui devrait être testée sur les autres sujets de l'étude pilote pour mieux prendre en compte des facteurs comme le degré d'inhibition des enfants ou leur profil psychologique.



Histogramme illustrant et comparant le nombre d'apparition de comportements positifs et négatifs entre les sujets cliniques et contrôles au cours des séquences ludiques Peaks et Kapla.



Histogramme décrivant les scores finaux de persévérance obtenus par les groupes cliniques et contrôles lors des séquences ludiques Peaks et Kapla.

Séquence de jeu Peaks

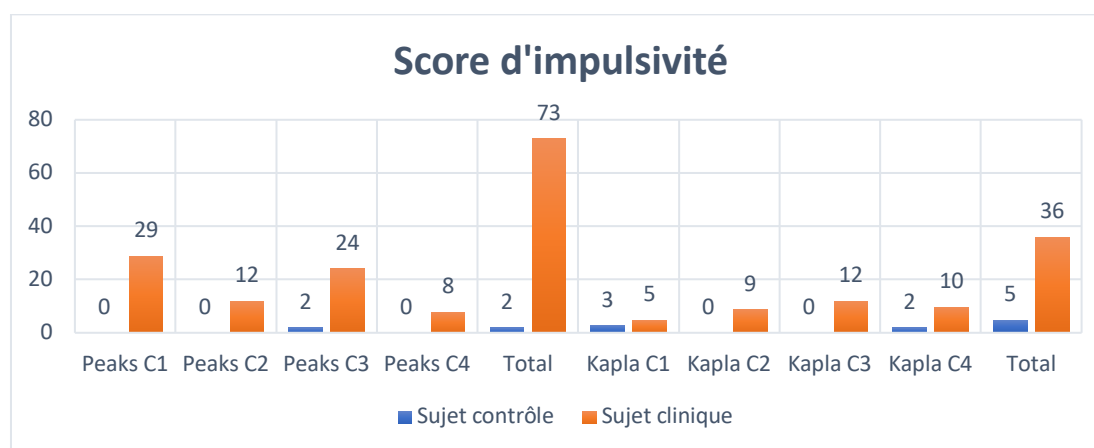
D'après les scores de persévérance présentés ci-dessus, le sujet contrôle semble faire preuve de plus de persévérance que le sujet clinique. Le premier histogramme montre que le sujet clinique est plus expressif dans ses réactions que le sujet contrôle, en particulier pour les comportements négatifs. Lors des consignes 2 à 4, le sujet clinique manifeste souvent des signes de découragement, tente parfois de négocier les consignes et exprime à plusieurs reprises le souhait d'arrêter de jouer.

Séquence de jeu Kapla

On observe un score de persévérance plus élevé pour le sujet clinique avec un nombre plus important de comportements négatifs chez le sujet contrôle. Ce dernier montre des signes de découragement à partir de la 3^{ème} consigne car il ne parvient pas à construire des passerelles entre ses tours.

Évaluation de l'impulsivité

L'évaluation de l'impulsivité des deux sujets a pris en compte le nombre d'apparition des comportements comme les pertes de contrôle émotionnel et/ou comportemental, l'impulsivité motrice, verbale, le fait que de commencer à jouer avant la fin de l'énoncé de la consigne, ou encore le fait de débiter directement à construire sans planification préalable (début de construction hâtif sans aboutissement suivi d'une construction différente).



Histogramme illustrant les différents scores d'impulsivité obtenus en fonction des consignes et du jouet utilisé par le sujet contrôle et clinique.

On peut constater d'après le graphique ci-dessus que le sujet clinique présente un taux de comportements impulsifs beaucoup plus important que le sujet contrôle, en particulier lors de la séance de jeu Peaks. Lors de la séance de jeu Peaks, l'impulsivité du sujet clinique est la plus importante lors des consignes 1 et 3. Pour la séance de jeu Kapla, les scores d'impulsivité du sujet clinique sont deux fois plus élevés entre la première et la dernière consigne de jeu. Au cours des deux séances de jeu, on observe donc pas de nette corrélation entre le degré d'impulsivité observé et le niveau de difficultés des consignes.

Les attitudes impulsives les plus fréquemment observées sont les pertes de contrôle émotionnel et comportemental, la présence de gestes brusques, et l'impulsivité verbale. Le sujet clinique coupe très souvent la parole à l'adulte, discute tout au long des consignes avec l'adulte et change régulièrement de sujet de conversation.

Évaluation de l'attitude corporelle :

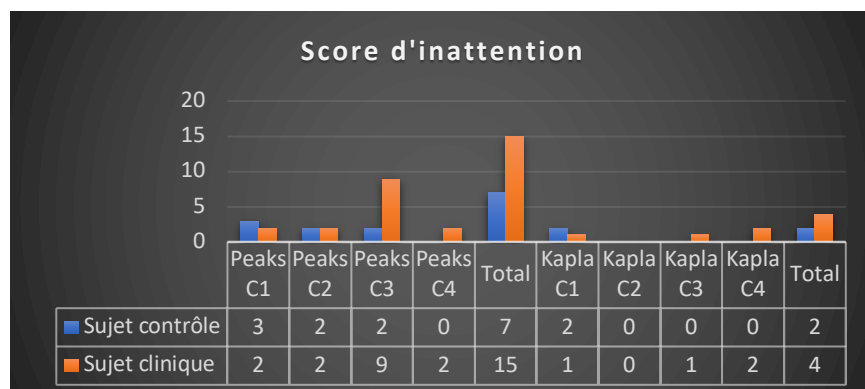
L'évaluation de l'attitude corporelle comporte l'évaluation de l'agitation motrice et de la coordination motrice des enfants (maladresse, lenteur, tremblements, agilité). La principale différence entre le sujet clinique et le sujet contrôle concerne le degré d'agitation motrice.

Pour chaque session de jeu, le sujet clinique présente une agitation motrice nettement supérieure au sujet contrôle. Elle sautille en permanence sur sa chaise et effectue souvent des gestes brusques, faisant régulièrement tomber des pièces de jeu. Le sujet clinique a également présenté légèrement plus de tremblements des mains que le sujet contrôle durant la session de jeu Kapla.

L'enfant contrôle est quant à lui particulièrement inhibé, on observe une pauvreté des mimiques faciales et très peu d'interactions avec l'adulte. Il est particulièrement minutieux et hésitant dans le placement des différentes pièces de jeu, tendant à le rendre plus lent comparé au sujet clinique.

Évaluation de l'attention

L'évaluation de l'attention s'est basée sur l'observation de plusieurs critères : le fait que l'enfant se déconcentre durant l'énoncé de la consigne, oublie la consigne, ou qu'il fasse tomber des pièces de jeu par inattention.



Histogramme décrivant les scores d'inattention du sujets clinique et contrôle selon les consignes des jeux Peaks et Kapla.

D'après le graphique ci-dessus on peut remarquer que les scores d'inattention sont plus élevés lors de l'utilisation du jouet Peaks. Le sujet clinique présente un score d'inattention plus élevé que le sujet contrôle pour chaque session de jeu, avec une prédominance pour le jouet Peaks, en particulier lors de la 3^{ème} consigne. Le pic du niveau d'inattention lors de la 3^{ème} consigne du jeu Peaks est dû aux nombreuses pièces de jeu que le sujet clinique a faites tomber.

2) Analyses des performances ludiques

Présentation des consignes

Les consignes de jeu ont parfois été omises dans les séquences d'enregistrements vidéos, ou énoncées de manière incorrecte par l'une des psychologues encadrant les séances ludiques.

Pour le sujet clinique, la 4^{ème} consigne du jeu Peaks est mal énoncée. L'adulte demande à l'enfant de construire « au moins une passerelle entre ses tours » alors qu'il en faut plusieurs. Le sujet clinique construit deux tours avec deux cônes de couleur différente par étage reliées par une seule passerelle.

Concernant le sujet contrôle, la 1^{ère} consigne du jeu Peaks n'est pas incluse dans l'enregistrement vidéo et la 4^{ème} consigne ne l'est que partiellement. La 3^{ème} consigne est quant à elle énoncée de manière incorrecte, l'adulte omet de préciser à l'enfant qu'il doit utiliser trois cônes de la même couleur par

étage. Cette erreur d'énoncé n'a au final pas d'impact sur la performance ludique du sujet contrôle qui construit spontanément sa tour en utilisant trois cônes de couleur identique par étage.

Réussite des consignes

Le sujet contrôle n'a réussi que les deux premières consignes des jeux Peaks et Kapla.

Le sujet clinique a réussi l'ensemble des consignes du jeu Kapla mais a échoué à la 4^{ème} consigne du jeu Peaks.

Durée des consignes

La durée des consignes correspond au temps de jeu compris entre le début et la fin de la construction. Elle dépend de nombreux paramètres spécifiques à chaque sujet (difficultés de planification, niveau d'élaboration des constructions, degré de persévérance, agilité etc...). Le temps de réalisation des consignes ne possède donc pas en soi une importante valeur informative sur les capacités ludiques des participants.

On peut cependant souligner que le sujet clinique a été plus lent (> 1min30s) pour réaliser la première consigne des jouets Peaks et Kapla. Le temps mis pour réaliser le reste des consignes du jouet Kapla était similaire entre les deux sujets. Pour le jouet Peaks, on observe surtout un écart important pour les deux dernières consignes. Le sujet clinique a réalisé la 3^{ème} consigne durant trois minutes supplémentaires comparé au sujet contrôle. Ce dernier a ensuite mis deux minutes de plus pour réaliser la 4^{ème} consigne comparé au sujet clinique.

Difficultés de planification

Sujet clinique :

Lors des sessions ludiques avec le jouet Peaks et le jouet Kapla, le sujet clinique place très rapidement les différentes pièces de jeu mais est très brusque dans ses changements de posture, faisant régulièrement tomber des pièces de jeu. Le sujet clinique se distrait plus facilement que le sujet contrôle en discutant avec l'adulte et accorde par conséquent moins d'attention à la réalisation des consignes demandées. A plusieurs reprises, l'adulte doit recadrer l'enfant en lui rappelant les consignes. On peut alors se demander si le degré d'organisation et de complexité des constructions auraient été supérieurs si l'enfant était parvenu à focaliser d'avantage son attention sur les objectifs demandés.

Jouet Kapla :

Le sujet clinique ne semble pas avoir présenté de difficultés de planification durant la séance de jeux avec le jouet Kapla.

Jouet Peaks :

Lors de la première consigne du jeu Peaks, l'enfant clinique est relativement agitée et plus impulsive que son pair contrôle, tant verbalement qu'au niveau de sa motricité. Elle discute avec la psychologue tout au long de la consigne. Toutefois, malgré ces différentes attitudes elle planifie aisément ce qu'elle souhaite construire : un regroupement des différents cônes sur des planches de bois spécifiques. Elle associe même une valeur symbolique aux différentes planches de cônes qu'elle s'apprête à construire : la première planches avec les cônes bleus sera une flaque d'eau et la deuxième avec les cônes jaunes un soleil (finalement elle change d'avis en cours de construction et décide de représenter une voiture). Elle n'a pas attribué de valeur symbolique à la 3^{ème} planche regroupant les cônes rouges. Durant l'ensemble de la consigne, elle explore bien les caractéristiques des différentes pièces de jeu (tailles, couleurs, et déformabilité des cônes ; les différentes dimensions des plateaux de bois).

On remarque par contre au cours des consignes 2 à 4 d'avantage de difficultés de planification. Le sujet clinique est moins attentive durant l'énoncé des consignes, présente un niveau supérieur d'agitation motrice et d'impulsivité, et fait preuve d'une moindre persévérance.

Lors de l'énoncé de la 2^{ème} consigne, avant même d'avoir essayé de réaliser la consigne, elle affirme que la construction s'écroulera forcément. Elle ne comprend pas initialement comment disposer les cônes pour que la planche sus jacente soit en équilibre. Après que l'adulte lui ai montré un exemple de construction, elle réussit finalement à effectuer la consigne mais en effectuant une tour de hauteur peu élevée.

Lors de la 3^{ème} consigne, le sujet clinique est particulièrement excitée, peine à contrôler ses émotions et son comportement et semble nettement moins motivée. Elle se lance hâtivement dans la réalisation de constructions et négocie à plusieurs reprises avec l'adulte pour diminuer la complexité de la consigne. On constate également que le sujet clinique est relativement maladroite. Elle fait régulièrement tomber des pièces de jeu en dehors de la table que l'adulte ramasse à chaque fois. Elle présente des difficultés de planification lorsqu'elle tente de placer une passerelle entre ses deux tours. Elle ne parvient pas à modifier efficacement la position des différents cônes de chaque tour pour que la passerelle soit en équilibre. Après plusieurs essais infructueux, elle décide finalement de réduire la taille de ses tours et réussit à placer en équilibre une passerelle entre les deux. Elle parvient donc à réaliser la consigne en diminuant le niveau de complexité de sa construction. L'enfant admet par ailleurs avoir eu moins de plaisir à jouer lors de cette consigne.

Pendant la 4^{ème} consigne, l'enfant est inattentive et semble fatiguée lors de l'énoncé de la consigne. Elle réalise par conséquent une première construction précaire sans tenir compte des objectifs demandés. Après un rappel de la consigne, elle tente à nouveau de négocier avec l'adulte pour valider sa construction actuelle. L'adulte l'encourage et lui annonce qu'elle pourra après jouer avec les Kaplas. Le sujet clinique, peu motivée, construit deux tours d'un étage reliées par une passerelle.

Sujet contrôle :

Jouet Peaks

Le sujet contrôle présente des difficultés de planification lors des consignes 1, 3 et 4 du jouet Peaks. Lors de la première consigne, le sujet contrôle parvient difficilement à réaliser sa construction. Il souhaite initialement placer différentes planches en bois sur leur tranche sans y parvenir, puis de manière inclinée. Il essaie différentes stratégies avant de trouver une méthode de construction adéquate. Il est très hésitant dans le placement des différentes pièces et réajuste très fréquemment la position de certains cônes. L'enfant planifie donc pas à pas sa construction, réalise une première partie, puis la deuxième de manière similaire. Le sujet contrôle ne présente pas de difficultés de planification durant la 2^{ème} consigne du jeu Peaks.

En revanche des difficultés sont observées lors de la réalisation des consignes 3 et 4. Le sujet contrôle ne construit pas de passerelles. Il est difficile de déterminer si l'enfant ne comprend pas la signification du mot passerelle ou si il ne parvient pas à en planifier la construction. Un des arguments en faveur de cette dernière hypothèse peut être la proximité des deux tours construites, certaines planches sont quasiment en contact et forment presque une passerelle entre les deux tours. Lors de la dernière consigne du jeu Peaks, l'enfant mentionne à deux reprises qu'il a construit un pont, suggérant d'avantage un problème de compréhension qu'un problème de planification.

Jouet Kapla :

L'enfant contrôle ne présente pas de difficultés de planification lors des consignes 1 et 2.

En revanche, des difficultés de planification sont à nouveau observées lors des consignes 3 et 4 du jeu Kapla. Au cours de la 3^{ème} consigne, le sujet contrôle parvient initialement à réaliser deux tours reliées par une passerelle mais l'ensemble de sa construction s'écroule. A ce moment, l'adulte reste neutre

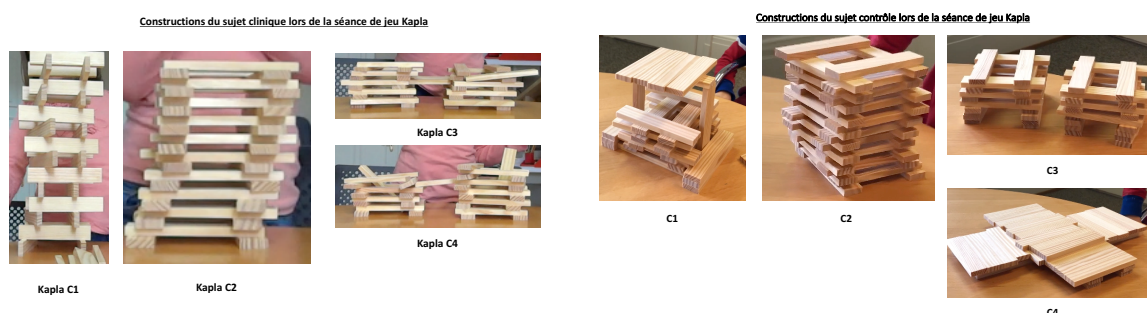
dans son attitude et n'intervient pas dans le jeu. Déçu par cet échec, l'enfant se lance ensuite dans la construction de deux tours de hauteurs peu élevées et non reliées par une passerelle. Pour cette consigne, il semble donc que les difficultés rencontrées soient davantage liées à un problème de planification plutôt qu'à un problème de compréhension.

Pour la dernière consigne, l'enfant contrôle construit 4 ponts reliés entre eux, préférant réaliser une construction personnelle plutôt que de tenter de suivre la consigne. Il admet lui-même à la fin de la session ludique Kapla ne pas avoir réussi à construire deux tours reliées par des passerelles mais avoir réussi à construire quatre ponts. L'adulte le complimente alors sur l'aspect esthétique de ses ponts.

Constructions réalisées :

Photographies et commentaires des constructions réalisées :

a) Séance Kapla :



1^{ère} consigne :

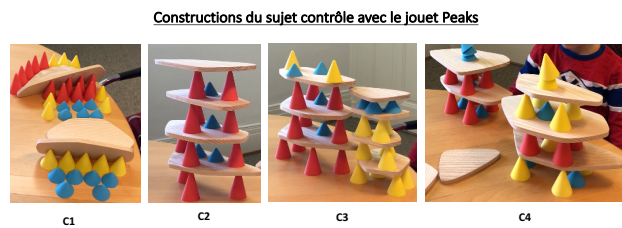
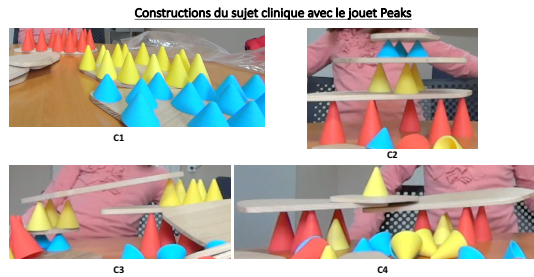
Le sujet clinique a construit une tour en reproduisant un modèle déjà connu tandis que le sujet contrôle a réalisé une construction plus personnelle. A la fin de sa construction, le sujet clinique a fait tomber l'ensemble de sa construction par inadvertance et l'adulte a mis fin à la consigne.

2^{ème} consigne : on remarque pour les deux sujets que les tours sont de hauteur peu élevée. Le sujet clinique a construit une tour plus petite comparée à la 1^{ère} consigne afin de ne pas risquer que sa construction s'écroule comme à la fin de la 1^{ère} consigne.

3^{ème} consigne : le sujet clinique a réalisé deux tours de hauteur peu élevée reliées par un kapla en guise de passerelle. Le sujet contrôle a tenté initialement de construire deux tours reliées par une passerelle mais l'ensemble peu stable s'est écroulé. Il a construit finalement deux tours similaires à celles de la 2^{ème} consigne sans placer de passerelle entre les deux.

4^{ème} consigne : Lors de la 4^{ème} consigne, le sujet clinique a construit deux tours similaires à la consigne précédente avec deux passerelles formées chacune par un kapla. Le sujet contrôle a construit quatre ponts reliés entre eux, et avoué ne pas savoir comment construire des tours reliées par des passerelles.

b) Séance Peaks



1^{ère} consigne :

Les deux sujets ont regroupé les cônes par couleur. La construction du sujet clinique est plus précaire avec un regroupement des cônes par couleur et par taille sur trois planches. Le sujet contrôle a quant à lui davantage exploré les propriétés physiques du jeu Peaks en réalisant une construction plus complexe et très ordonnée.

2^{ème} consigne : le sujet clinique a construit une tour ayant une hauteur peu élevée (3 étages) comparée à celle du sujet contrôle (tour de 4 étages). On remarque le sujet contrôle a été plus stratégique que le sujet clinique dans le choix des cônes à utiliser pour construire une tour la plus haute possible. On peut également constater que les deux sujets n'ont pas utilisé l'ensemble des pièces du jeu, ce qui leur aurait permis de construire des tours de hauteur plus élevée.

3^{ème} consigne : le sujet clinique a initialement construit deux tours de hauteur élevée sans réussir à placer de passerelle. Après quelques essais infructueux, elle a préféré diminuer la taille de ses deux tours pour mettre une passerelle entre les deux plutôt que de persévérer en changeant la position des cônes jusqu'à ce que la passerelle soit stable. Le sujet contrôle pour sa part a construit deux tours de hauteur élevée côte à côte mais sans réussir à placer une passerelle entre les deux.

4^{ème} consigne : Le sujet clinique a fait preuve de beaucoup de moins de persévérance durant cette consigne, souhaitant passer au jeu Kapla. Elle a construit deux tours de un étage chacune reliées par une seule passerelle. Les deux enfants ont cependant respecté le fait d'utiliser différentes sortes de cônes par étage. Le sujet contrôle a construit deux tours de hauteurs relativement élevées mais sans parvenir à placer de passerelle entre ses tours.

Discussion

L'hypothèse principale de cette étude pilote est que les enfants atteints de TDA-H présentent des difficultés significativement plus importantes que les enfants de la population générale ne souffrant d'aucun trouble particulier lorsque les consignes ludiques deviennent plus complexes.

La seconde hypothèse de cette étude pilote est que l'utilisation d'un jouet de construction sollicitant plus les fonctions exécutives (Peaks) entraîne une augmentation des symptômes liés au TDA-H et des difficultés d'exécution de consignes ludiques par rapport à un jouet de construction de conception plus simple (Kapla) chez des enfants ayant un TDA-H par rapport à des enfants contrôles.

L'objectif de ce travail de master est de comparer les fonctionnements d'enfants cliniques et d'enfants contrôles lors de situations ludiques via l'utilisation de deux jouets de construction (Peaks et Kapla) comportant une augmentation de la complexité des consignes sollicitant les fonctions exécutives. Contrairement au jeu Kapla qui comporte des pièces de jeu en bois identiques, l'utilisation du jouet Peaks nécessite l'intégration des propriétés des différentes pièces de jeu (taille et forme des planches, taille et couleur des cônes) pour réaliser des constructions plus complexes.

Rappel des résultats obtenus :

Ensemble des participants :

En comparaison avec les enfants du groupe contrôle, les enfants ayant un TDA-H sont durant chaque séance de jeu globalement moins inhibés, et manifestent très fréquemment des attitudes impulsives sous forme de pertes de contrôle comportemental et émotionnel. Les enfants cliniques présentent de plus en plus de difficultés attentionnelles au fil des consignes. Alors que ces difficultés sont plus fréquentes lors de la séance Peaks, et lorsque le niveau de complexité des consignes augmente, on remarque à l'inverse lors de la séance de jeu Kapla que les fréquences de ces attitudes restent relativement stables.

Toute session de jeu confondue, la plupart des enfants cliniques présentent un niveau d'agitation motrice (hyperactivité) bien supérieur à celui des enfants contrôles, groupe au sein duquel cette attitude n'est recensée que deux fois sur l'ensemble des séances de jeux. Le niveau d'agitation motrice des enfants cliniques est le plus élevé lors de la session ludique Peaks, et lors des consignes les plus complexes (3 et 4). Par ailleurs il aussi intéressant de souligner le changement d'habileté motrice des enfants cliniques lors de l'utilisation du Peaks. Ces derniers sont plus souvent maladroits que les enfants contrôles par rapport au jeu Kapla, semblant disposer de moindres capacités de coordination et d'inhibition motrices.

En contraste avec les différentes attitudes des sujets cliniques décrites ci-dessus, les sujets contrôles sont plus calmes, moins impulsifs, et globalement plus investis dans le jeu. Ces attitudes sont relativement semblables entre les deux jeux.

A l'inverse de certains sujets cliniques, les enfants contrôles semblent quant à eux autant habiles avec le jouet Kapla que le jouet Peaks. Ils sont en moyenne plus lents que les sujets cliniques pour réaliser les consignes plus complexes.

Pour les deux groupes d'enfants, la fréquence des difficultés de planification est plus élevée lors de la session Peaks et lorsque le niveau de complexité des consignes augmente. Les enfants cliniques présentent globalement plus de difficultés de planification que les enfants contrôles, mais préférentiellement lors de la session Peaks. Ces difficultés vont de pair avec une complexité de construction inférieure chez les sujets cliniques lors des dernières consignes de la session Peaks. Une telle différence n'est pas observée au cours du jeu Kapla. En effet seule la dernière consigne distingue

les deux groupes d'enfants avec un pourcentage plus élevé de sujets cliniques présentant des difficultés de planification. Ces résultats sont cohérents avec notre hypothèse initiale suggérant que les enfants cliniques soient confrontés à davantage de difficultés lors de l'utilisation d'un jouet sollicitant davantage les fonctions exécutives (Peaks).

Analyse détaillée d'un sujet clinique et d'un sujet contrôle :

Les principales différences d'attitudes entre le sujet clinique et contrôle concernent le degré d'impulsivité et d'agitation motrice qui sont nettement plus prononcés chez le sujet clinique lors des deux sessions de jeux, préférentiellement lors du jeu Peaks. Le sujet clinique présente lors de la session Peaks un score d'impulsivité deux fois supérieur à celui de la session Kapla. Les attitudes impulsives les plus fréquemment observées chez cet enfant sont les pertes de contrôle émotionnel et comportemental, la présence de gestes brusques, et l'impulsivité verbale.

Dans une moindre mesure, et préférentiellement durant le jeu Peaks, le sujet clinique présente également un score d'inattention supérieur à celui du sujet contrôle.

Le score de persévérance est chez le sujet clinique inférieur lors de la session Peaks et supérieur lors de la session de jeu Kapla. Cette différence est en partie liée à une plus grande prévalence de comportements négatifs observés chez le sujet clinique lors des consignes plus complexes de la session ludique Peaks et aux difficultés de planification davantage rencontrées par le sujet contrôle lors des consignes les plus complexes du jeu Kapla. Toutefois, le nombre total de comportements positifs recensés au cours des séances de jeux Peaks et Kapla est similaire entre les deux enfants.

Concernant les performances ludiques réalisées, lors de la session de jeu Peaks, le sujet clinique réussit les trois premières consignes et échoue à la 4^{ème} consigne. Elle réussit en revanche l'ensemble des consignes du jeu Kapla. Des difficultés de planification semblent présentes lors des consignes 2,3 et 4 du jeu Peaks.

Le sujet contrôle quant à lui ne parvient pas à réaliser les consignes 3 et 4 des jeux Peaks et Kapla, probablement en raison de difficultés de planification pour construire des passerelles. Toutefois, ayant réussi à construire une passerelle lors de la troisième consigne du jeu Kapla, il est possible que l'enfant contrôle ait été limité dans l'exploitation de ses capacités ludiques par un manque de confiance en soi et par peur de ne pas réussir à réaliser les objectifs demandés. On peut en effet imaginer selon cette hypothèse que l'enfant ait préféré réussir partiellement les consignes impliquant la construction d'une passerelle plutôt que d'échouer complètement. De plus, semblant être relativement timide en comparaison avec le sujet clinique, il est important de prendre en compte l'impact du degré d'inhibition du sujet contrôle et de sa capacité à exprimer ses difficultés sur les performances ludiques réalisées. On peut supposer qu'en sollicitant davantage l'aide de l'adulte, cet enfant aurait certainement pu bénéficier d'un exemple de construction qui l'aurait aidé à réaliser les deux dernières consignes des jeux Peaks et Kapla. L'attitude du psychologue envers l'enfant contrôle semble en effet plus neutre qu'avec le sujet clinique, probablement en réponse à une moindre sollicitation de la part de l'enfant contrôle. Elle intervient moins dans les sessions ludiques du sujet contrôle (exemples: suggestions de constructions, rappel implicite de la consigne etc...).

Discussion des résultats

On constate dans la situation ludique Peaks que les enfants ayant un TDA-H ont eu plus de peine à contrôler leurs attitudes impulsives et à maintenir des fonctions motrices optimales. Ces résultats font sens avec des précédentes études cliniques qui suggèrent et montrent que les tâches sollicitant davantage la mémoire de travail et les capacités de « self-control » sont associées à un niveau accru d'agitation motrice chez tous les enfants, mais de manière nettement plus importante chez les enfants

ayant un TDA-H ^{(19),(20)}. La littérature indique également que les enfants ayant un TDA-H, en comparaison aux enfants contrôles, disposent de capacités de « self control » limitées, qui sont épuisées plus rapidement et/ou de manière plus importante ⁽²¹⁾.

A propos des différences d'habiletés motrices observées, il décrit dans la littérature que des déficits moteurs concernant la motricité fine, le temps de réaction et la coordination motrices sont présents chez 30 à 50% des enfants avec un TDA-H ^{(22),(23)}. Il semble donc cohérent que lors de l'utilisation du jouet Peaks qui comprend des pièces et des règles de jeu plus complexes, les enfants cliniques présentent des niveaux d'agitation et de difficultés motrices supérieurs à ceux des enfants contrôles.

Concernant les difficultés de planification plus fréquemment rencontrées par les sujets cliniques, plusieurs études investiguant les déficits des fonctions exécutives chez les enfants avec un TDA-H ont montré que ces enfants disposaient de moins bonnes capacités de planification que leurs pairs contrôles, particulièrement lors du jeu de réflexion « les tours d'Hanoï » ainsi que lors du test psychologique « Porteus Maze ». Ils présenteraient également des déficits concernant la mémoire de travail spatiale ⁽²⁴⁾. Nos résultats ne sont donc pas surprenants. Au vu des différentes attitudes des enfants cliniques décrites ci-dessus, on peut émettre l'hypothèse que lors de situations ludiques plus complexes, l'accentuation des symptômes liés aux TDA-H (impulsivité, hyperactivité, inattention, déficits des fonctions motrices) et la diminution progressive de la capacité de « self -control » diminuent plus rapidement les ressources cognitives nécessaires à la planification.

Il est également important de considérer l'impact que ces difficultés ont pu avoir sur la motivation et la volonté de poursuivre le jeu des enfants cliniques. Selon certains auteurs, la maîtrise de soi est un élément crucial pour le maintien de la motivation lors du jeu ⁽²⁵⁾. Une baisse de motivation ou d'intérêt de l'enfant pour le jeu utilisé entraînerait l'incapacité de fournir les efforts requis pour la réalisation de la tâche demandée et une majoration de symptômes liés au TDA-H comme l'inattention et l'hyperactivité ^{(26),(27)}. Quatre des neuf enfants du groupe clinique contre zéro pour le groupe contrôle ont abandonné et/ou refusé de réaliser la dernière consigne du jeu Peaks.

Nous pouvons donc supposer que les difficultés rencontrées par les enfants cliniques lors des sessions ludiques puissent entraîner un sentiment de découragement associé à une perte de motivation, diminuant fortement la persévérance de ces enfants lors des consignes les plus complexes. L'interprétation des résultats concernant la persévérance doit toutefois être nuancée en prenant compte le moindre degré d'inhibition des sujets cliniques, les amenant plus souvent à exprimer leur émotions de manière impulsives. A titre d'exemple, lors de l'analyse détaillée des deux sujets types, le score de persévérance du sujet clinique est inférieur à celui du sujet contrôle lors de la session ludique Peaks principalement dû au fait qu'elle exprime d'avantage ses émotions, y compris des signes de découragement, ce qui tend à diminuer le score total de persévérance.

Les sujets contrôles présentant globalement moins de difficultés de planification que les enfants cliniques lors de la session Peaks, la « lenteur » observée chez certains enfants contrôles pourrait correspondre à un degré de persévérance supérieur afin d'augmenter leurs chances de réussir les consignes. D'après les postulats énoncés ci-dessus, une meilleure capacité de « self control » a pu leur permettre de garder plus facilement leur motivation et de persévérer davantage lors des consignes les plus complexes.

Un autre résultat intéressant de cette étude pilote est l'absence de différences significatives concernant les performances ludiques réalisées lors du jeu Kapla. Les enfants cliniques ont en effet réalisé des performances similaires voir supérieures à celles des enfants contrôles. La littérature décrit que les enfants ayant un TDA-H préfèrent en général les jouets dont l'utilisation procure une satisfaction immédiate et qui n'impliquent pas de règles implicites ⁽¹⁵⁾. Le fait que le jeu Kapla soit plus simple d'utilisation et en général familier des enfants a donc pu favoriser l'investissement dans le jeu

des sujets cliniques et l'application de méthodes de constructions déjà connues. Le contraste de ces performances avec celles de la séance Peaks semblent donc conforter l'hypothèse que dans une situation ludique, la capacité des enfants cliniques à mobiliser leurs ressources pour accomplir une tâche donnée dépende du degré de sollicitation de certaines fonctions exécutives.

Ces différents résultats confirment ainsi les hypothèses initiales de notre étude pilote observationnelle. Les enfants cliniques sont confrontés à davantage de difficultés que les enfants contrôles lors des situations ludiques plus complexes sollicitant davantage les fonctions exécutives (dernières consignes de jeu et utilisation du jouet Peaks). L'utilisation du jouet Peaks qui mobilise plus les fonctions exécutives entraîne une majoration des symptômes liés au TD-H chez les enfants cliniques par rapport aux enfants contrôles.

Limites méthodologiques

Cette étude pilote observationnelle ne comporte qu'un nombre faible de participants (9 enfants cliniques et 9 neufs enfants contrôles, âgés de 5 à 8 ans), ce qui ne permet pas la réalisation d'analyses statistiques. Il s'agit d'une étude pilote descriptive basée sur l'observation des attitudes et des performances des enfants cliniques et contrôles durant les séquences ludiques.

Concernant d'éventuels biais liés au genre, cette étude inclut la participation d'avantage de garçons que de filles. Le groupe clinique comprend 5 garçons et 4 filles tandis que le groupe contrôle comporte 3 filles et 6 garçons. La proportion de garçons et de filles dans les groupes clinique et contrôle n'est donc pas équilibrée, en particulier dans le groupe contrôle.

Il convient également de préciser que les difficultés liées aux déficits des fonctions exécutives décrites chez les sujets cliniques ne sont pas forcément spécifiques du TDA-H et pourraient être rencontrées dans d'autres contextes, y compris chez les sujets contrôles. Il est donc important de nuancer l'interprétation des résultats de cette étude en prenant en considération les différentes facettes de personnalité propres à chaque enfant. Par ailleurs, le contexte de ce travail de master n'a pas permis la mise en relation des différentes attitudes et performances ludiques observées des enfants cliniques avec les questionnaires utilisés dans cette étude pilote pour investiguer les symptômes du TDA-H et les fonctions exécutives des sujets cliniques (questionnaires Conners et BRIEF).

Bien que les différents items de la grille d'observations aient été discutés avec le Dr Michel Bader, ayant été le seul investigateur à analyser l'ensemble des vidéos, la fiabilité des résultats obtenus peut être limitée par un manque d'intersubjectivité et par l'absence de codage par un autre observateur. L'utilisation systématique de scores d'attitudes préétablis (ex : score de persévérance, d'impulsivité, d'inattention) aurait permis de limiter l'impact d'un tel biais d'analyse. Cependant, le temps à disposition imposé par le calendrier de cette étude pilote n'a pas permis d'appliquer cette méthodologie pour chaque enfant.

L'avantage de sessions ludiques standardisées permet de limiter au maximum l'influence de divers facteurs pouvant interférer avec les capacités ludiques des enfants. Certains enfants de l'étude pilote ont par exemple effectué les différentes sessions ludiques dans un environnement plus bruyant que d'autres, disposant donc potentiellement de moins bonnes conditions pour réaliser les consignes ludiques.

Sur le plan technique, les différents paramètres (cadrage, début et fin des vidéos) liés à l'enregistrement des séquences ludiques doivent également être définies et identiques pour l'ensemble des enregistrements vidéos. Dans plusieurs séquences d'enregistrements vidéos, les

énoncés des consignes n'ont pas été inclus. Un défaut de cadrage de la caméra a également empêché dans certains cas l'observation d'une partie des séquences ludiques.

Une des autres limites méthodologiques de cette étude pilote concerne l'influence que les attitudes et le degré d'intervention des psychologues ont pu avoir sur le déroulement des séquences ludiques. Certaines consignes ont parfois été énoncées de manière incorrecte, faussant potentiellement les performances ludiques des enfants concernés. D'autres séquences de jeux ont été abrégées spontanément par l'adulte, faussant également l'analyse des réactions et des émotions des enfants impliqués face aux difficultés rencontrées. Certains des participants ont bénéficié d'exemples de constructions alors que d'autres non.

En conclusion, des études supplémentaires comportant des cohortes d'enfants plus importantes, plusieurs observateurs présentant les consignes ludiques et intervenant avec les enfants de manière identique ainsi que l'utilisation de grilles d'observation plus détaillées sont nécessaires pour confirmer la fiabilité des résultats obtenus. Le recrutement des participants des prochaines études devrait se faire en veillant à limiter l'impact sur les résultats de biais liés au genre et à l'âge et comporter des conditions d'enregistrements des séquences ludiques similaires afin de garantir au mieux la qualité des données recueillies.

Malgré ces limites méthodologiques, les résultats de ce travail de master confirment la nécessité de poursuivre l'étude des capacités ludiques des enfants ayant un TDA-H et l'intérêt d'investiguer chez ces derniers l'impact sur le fonctionnement et les performances ludiques d'une utilisation régulière de jouets spécifiquement conçus en tenant compte de leurs caractéristiques, comme par exemple le jouet Peaks.

Conclusion

Le but de cette étude pilote observationnelle était de mettre en évidence les différences de fonctionnement et de capacités ludiques entre des enfants ayant un TDA-H et des enfants contrôles lors de deux sessions ludique, l'une avec le jouet « Kapla » et l'autre avec un jouet sollicitant plus les fonctions exécutives, « Peaks ». Notre hypothèse de départ était que les enfants ayant un TDA-H rencontreraient davantage de difficultés que leurs pairs contrôles lorsque les consignes de jeu deviendraient plus complexes et lors de l'utilisation du jouet Peaks dont l'utilisation sollicite davantage les fonctions exécutives.

L'analyse de l'ensembles des séquences ludiques des enfants cliniques et contrôles a permis en grande partie de vérifier ces hypothèses. Les enfants clinique ont présentés des attitudes beaucoup plus impulsives, tant verbalement que sur le plan moteur avec un niveau d'agitation motrice nettement supérieur en comparaison au groupe contrôle. Les sujets cliniques ont également présentés davantage de difficultés de planification que leurs pairs contrôles lors de la session de jeu Peaks. Il a été montré lors de la session de jeu Peaks que le niveau croissant des difficultés des consignes était associé à une augmentation des symptômes en lien avec le TDA-H. Les difficultés rencontrées par les enfants cliniques étaient associées à un moindre degré de persévérance et à un niveau d'élaboration des constructions inférieur à celui des enfants du groupe contrôle lors de la session Peaks. A l'inverse, le nombre d'enfants cliniques présentant des symptômes en lien avec le TDA-H est resté relativement stable au cours de la session de jeu Kapla et le niveau d'élaboration des constructions était similaire à celui du groupe contrôle. Les enfants avec un TDA-H rencontrent donc des difficultés plus importantes que les enfants contrôles lors de situations ludiques sollicitant d'avantage les fonctions exécutives (jeu Peaks). Une des hypothèses explicatives de ces résultats pourrait être que les déficits des fonctions exécutives et motrices fréquemment associés aux symptômes du TDA-H soient plus importants lorsque les consignes ludiques deviennent plus complexes, ce qui pourrait augmenter les symptômes liés au TDA-H et également diminuer la motivation des enfants cliniques lors des consignes plus complexes.

Compte tenu du faible nombre de participants de cette étude, des recherches supplémentaires incluant des cohortes plus importantes, une présentation des consignes ludiques et des degrés d'interventions des adultes identiques, et la participation de plusieurs codeurs sont nécessaires afin de pouvoir confirmer ces premiers résultats. L'analyse des enfants lors de sessions de jeu standardisées pourrait se faire à l'aide d'une grille d'observation générale et de scores évaluant plus précisément des attitudes en lien avec les symptômes du TDA-H.

Bibliographie

1. Felt BT, Biermann B, Christner JG, Kochhar P, Harrison RV. Diagnosis and Management of ADHD in Children. *Am Fam Physician*. 1 oct 2014;90(7):456-64.
2. Faraone SV, Sergeant J, Gillberg C, Biederman J. The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry Off J World Psychiatr Assoc WPA*. juin 2003;2(2):104-13.
3. Kessler RC, Berglund P, Demler O, Jin R, Merikangas KR, Walters EE. Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Arch Gen Psychiatry*. juin 2005;62(6):593-602.
4. Hasson R, Fine JG. Gender differences among children with ADHD on continuous performance tests: a meta-analytic review. *J Atten Disord*. avr 2012;16(3):190-8.
5. Matthews M, Nigg JT, Fair DA. Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Curr Top Behav Neurosci*. 2014;16:235-66.
6. Pliszka SR. Comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder with psychiatric disorder: an overview. *J Clin Psychiatry*. 1998;59 Suppl 7:50-8.
7. Biederman J. Attention-deficit/hyperactivity disorder: a selective overview. *Biol Psychiatry*. 1 juin 2005;57(11):1215-20.
8. (PDF) O brincar e a cultura: Jogos e brincadeiras na cidade de Morretes na década de 1960 [Internet]. ResearchGate. [cité 19 janv 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/26370054_O_brincar_e_a_cultura_Jogos_e_brincadeiras_na_cidade_de_Morretes_na_decada_de_1960
9. Uren N, Stagnitti K. Pretend play, social competence and involvement in children aged 5-7 years: the concurrent validity of the Child-Initiated Pretend Play Assessment. *Aust Occup Ther J*. févr 2009;56(1):33-40.
10. Gonzalez-Carpio G, Serrano JP, Nieto M. Creativity in Children with Attention Déficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Psychology*. 2017;08:319.
11. Melnick SM, Hinshaw SP. What they want and what they get: The social goals of boys with ADHD and comparison boys. *J Abnorm Child Psychol*. 1 avr 1996;24(2):169-85.
12. Alessandri SM. Attention, play, and social behavior in ADHD preschoolers. *J Abnorm Child Psychol*. 1992;20(3):289-302.
13. Cordier R, Bundy A, Hocking C, Einfeld S. A model for play-based intervention for children with ADHD. *Aust Occup Ther J*. oct 2009;56(5):332-40.
14. Harvey WJ, Reid G, Bloom GA, Staples K, Grizenko N, Mbekou V, et al. Physical activity experiences of boys with and without ADHD. *Adapt Phys Act Q APAQ*. avr 2009;26(2):131-50.
15. Leipold EE, Bundy AC. Playfulness in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Occup Ther J Res*. janv 2000;20(1):61-79.
16. Mrug S, Molina BSG, Hoza B, Gerdes AC, Hinshaw SP, Hechtman L, et al. Peer Rejection and Friendships in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Contributions to Long-Term Outcomes. *J Abnorm Child Psychol*. août 2012;40(6):1013-26.
17. Wilkes S, Cordier R, Bundy A, Docking K, Munro N. A play-based intervention for children with ADHD: a pilot study. *Aust Occup Ther J*. août 2011;58(4):231-40.
18. Barkley RA, Fischer M, Smallish L, Fletcher K. Young adult outcome of hyperactive children: adaptive functioning in major life activities. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. févr 2006;45(2):192-202.
19. Porrino LJ, Rapoport JL, Behar D, Sceery W, Ismond DR, Bunney WE. A naturalistic assessment of the motor activity of hyperactive boys. I. Comparison with normal controls. *Arch Gen Psychiatry*. juin 1983;40(6):681-7.
20. Alderson RM, Patros CHG, Tarle SJ, Hudec KL, Kasper LJ, Lea SE. [Formula: see text]Working memory and behavioral inhibition in boys with ADHD: An experimental examination of competing models. *Child Neuropsychol J Norm Abnorm Dev Child Adolesc*. 2017;23(3):255-72.
21. Patros CHG, Alderson RM, Hudec KL, Tarle SJ, Lea SE. Hyperactivity in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder: The influence of underlying visuospatial working memory and self-control processes. *J Exp Child Psychol*. 2017;154:1-12.
22. Kaiser M-L, Schoemaker MM, Albaret J-M, Geuze RH. What is the evidence of impaired

motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Res Dev Disabil.* 2015;36C:338-57.

23. Goulardins JB, Marques JCB, De Oliveira JA. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Motor Impairment. *Percept Mot Skills.* avr 2017;124(2):425-40.

24. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biol Psychiatry.* 1 juin 2005;57(11):1336-46.

25. Cordier R, Bundy A, Hocking C, Einfeld S. A model for play-based intervention for children with ADHD. *Aust Occup Ther J.* oct 2009;56(5):332-40.

26. Barkley RA, DuPaul GJ, McMurray MB. Comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *J Consult Clin Psychol.* déc 1990;58(6):775-89.

27. DIAMOND A. Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Dev Psychopathol.* 2005;17(3):807-25.